

#2 priority doc
HASHIMOTO
10-19-01

PATENTS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of
Masafumi HASHIMOTO et al.

Serial No. (unknown)

Filed herewith

FLAT-TYPE LIGHT-EMITTING DEVICE



CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Attached hereto is a certified copy of applicants' corresponding patent application filed in Japan on July 26, 2000, under No. 2000-225294.

Applicants herewith claim the benefit of the priority filing date of the above-identified application for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By Benoit Castel
Benoit Castel
Attorney for Applicants
Registration No. 35,041
Customer No. 00466
745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone: 703/521-2297

July 26, 2001

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO
09/912595
07/26/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-225294

出 願 人

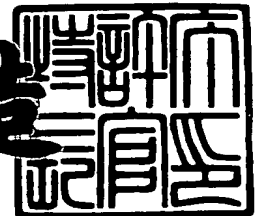
Applicant(s):

関西日本電気株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3010783

【書類名】 特許願

【整理番号】 KNP0700090

【提出日】 平成12年 7月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 61/78
H01J 61/067
H01J 61/30
H01J 61/35
H01J 61/42

【発明の名称】 平面型発光素子

【請求項の数】 6

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
関西日本電気株式会社内

【氏名】 橋本 匡史

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
関西日本電気株式会社内

【氏名】 皆本 真樹

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
関西日本電気株式会社内

【氏名】 吉田 尚史

【特許出願人】
【識別番号】 000156950
【氏名又は名称】 関西日本電気株式会社
【代表者】 奥野 和雄

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014007

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平面型発光素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前面平面基板と、前記前面平面基板に対向して配設された背面平面基板と、前記両基板を一定間隔に保持する枠体とからなる平面型気密容器と、前記平面基板の内面上に形成された複数の線電極と、前記平面型気密容器の内側に形成された蛍光体層と、放電媒体とを具備し、前記複数の線電極は各々分岐電極を有する平面型発光素子。

【請求項 2】

前面平面基板と、前記前面平面基板に対向して配設された背面平面基板と、前記両基板を一定間隔に保持する枠体とからなる平面型気密容器と、前記平面基板の内面上に形成された複数の線電極と、前記平面型気密容器の内側に形成された蛍光体層と、放電媒体とを具備し、前記複数の線電極は各々分岐電極を有し、前記放電媒体は真空紫外線を放射する希ガス又は水銀蒸気を有し、前記蛍光体層は真空紫外線で励起されて近紫外線を放射する蛍光体を有し、前記平面型気密容器は少なくとも波長 300 nm 以上の紫外線を透過し、波長 300 nm 以上での透過率が 50 % 以上であるガラスからなる平面型発光素子。

【請求項 3】

前記平面型気密容器の外側に形成された光触媒層を具備したことを特徴とする請求項 2 に記載の光触媒用の平面型発光素子。

【請求項 4】

前記分岐電極の間隔 d (mm) は、 $0.5 \leq d \leq G/2$ (但し、 G (mm) は前面平面基板と背面平面基板との間隔である。)であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 3 に記載の平面型発光素子。

【請求項 5】

最も外側の線電極を除く全ての線電極が分岐電極を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 3 に記載の平面型発光素子。

【請求項 6】

前記分岐電極の上に誘電体層が形成され、その上に保護層が形成されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 3 に記載の平面型発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶ディスプレイのバックライトや光触媒装置等に好適する薄型の平面型発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイのバックライト等に好適する薄型の平面型発光素子として、例えば、特開平 6 - 2 3 1 7 3 1 号公報に開示された平板型光源がある。この平板型光源 5 1 は図 8 の断面図に示す構造をしている。図 8 において、透明ガラスからなる前面平面基板 5 2 と、透明ガラスからなる背面平面基板 5 3 とが対向して配設され、前記基板 5 2、5 3 の間にガラス板からなる枠体 5 4 が配設され、前記基板 5 2、5 3 を一定間隔に保持している。前記基板 5 2、5 3 と枠体 5 4 とはフリットガラス 5 5 を溶融することにより気密封止されている。なお、排気管の図示は省略する。

【0003】

前面平面基板 5 2 の内面には、真空紫外線で励起されて発光する蛍光体を用いて蛍光体層 5 6 が形成されている。背面平面基板 5 3 の内面上には、対向配置された一対の櫛型電極 5 7、5 8 がスクリーン印刷、蒸着等で形成されている。電極 5 7、5 8 の上には、誘電体層 5 9 が同様にスクリーン印刷、蒸着等で形成されている。誘電体層 5 9 の上には、放電電圧を低下させると共に放電から誘電体層 5 9 を保護するために MgO 等の保護層 6 0 が同様にスクリーン印刷、蒸着等で形成されている。気密容器内にはキセノン、水銀蒸気などの放電媒体 6 1 が封入されている。電極 5 7、5 8 は図 9 の平面図に示すように、複数の線電極 5 7-1、5 7-2、… 5 7-n と複数の線電極 5 8-1、5 8-2、… 5 8-n とを一定間隔で交互に対向配置した形状のものが一般的である（例えば、特開昭 6 2 - 1 9 3 0 5 3 号公報）。なお、5 7 B、5 8 B は給電部である。

【0004】

上記構造の平板型光源51の点灯方法を説明する。電極57、58の対向する線電極に放電電圧を越える振幅の50～125kHzの交流電圧を印加することにより、誘電体層59と保護層60とを介して放電空間にAC放電を発生させる。放電により励起された放電媒体は紫外線を放射し、この紫外線によって蛍光体層が発光する。従来の平板型光源51は、電極57、58が背面平面基板53の内面の略全域に形成されているので、放電領域が広くなり面発光光源となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、平板型光源の給電部57B、58Bに所定の電圧を印加して、電極57、58間に放電を発生させる際、従来の電極構造では対向する全ての線電極間で同時に安定な放電を発生させることが容易でなく、図10(a)の断面図に示すように線電極間の一つ置きに破線のような放電路が安定に形成される。例えば、線電極57-1と線電極58-1との間、線電極57-2と線電極58-2との間、線電極57-3と線電極58-3との間（以下同様）に放電路D1、D3、D5等が発生する。発光面を見ると、図10(b)の平面図に示すように放電路D1、D3、D5等が一つ置きに形成される。放電路D1、D3、D5等が発光領域になるので、縞状の発光となり、発光分布が著しく不均一になる。このような平板型光源を液晶ディスプレイのバックライトに使用すると、表示面の輝度分布が不均一となり表示品質が著しく損なわれるという問題があった。また、光触媒装置の紫外線源に使用すると、安定かつ十分な光触媒効果が得られないという問題があった。この対策として、線電極間隔を小さくして不発光領域の幅を減少させると見かけの輝度分布がある程度改善されるが、線電極間隔を小さくすると放電距離が減少して効率が低下し、輝度が激減する。

【0006】

そこで、本発明は上記の問題に鑑みて提案されたもので、その目的は全ての線電極間で放電路が安定に形成されて均一な発光強度分布が得られる高発光強度の平面型発光素子を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の平面型発光素子は、前面平面基板と、前記前面平面基板に対向して配設された背面平面基板と、前記両基板を一定間隔に保持する枠体とからなる平面型気密容器と、前記平面基板の内面上に形成された複数の線電極と、前記平面基板の内側に形成された蛍光体層と、放電媒体とを具備し、前記複数の線電極は各々分岐電極を有することを特徴とする。この構成によると、各線電極が2本の分岐電極で構成されるため、2本の分岐電極が各々異なる放電路を同時に安定に担うことが可能となる。このため、全ての線電極間で同時に放電路を安定に形成でき、放電領域が従来の2倍となり、均一な発光強度分布を有する平面型発光素子を提供できる。

【0008】

また、本発明の平面型発光素子は、前面平面基板と、前記前面平面基板に対向して配設された背面平面基板と、前記両基板を一定間隔に保持する枠体とからなる平面型気密容器と、前記平面基板の内面上に形成された複数の線電極と、前記平面型気密容器の内側に形成された蛍光体層と、放電媒体とを具備し、前記複数の線電極は各々分岐電極を有し、前記放電媒体は真空紫外線を放射する希ガス又は水銀蒸気を有し、前記蛍光体層は真空紫外線で励起されて近紫外線を放射する蛍光体を有し、前記平面型気密容器は少なくとも波長300nm以上の紫外線を透過し、波長300nm以上での透過率が50%以上であるガラスからなることを特徴とする。この構成により、全ての線電極間で同時に放電路を安定に形成でき、放電領域が従来の2倍となり、均一な紫外線発光分布を有する平面型紫外線発光素子を提供できる。特に、前記平面型気密容器の外側に光触媒層を形成することにより、光触媒効果を有する平面型発光素子を提供できる。

【0009】

また、本発明の平面型発光素子は、分岐電極の間隔 d (mm) が、 $0.5 \leq d \leq G/2$ (但し、 G (mm) は前面平面基板と背面平面基板との間隔である。)であることを特徴とする。この構成によると、放電が形成されない領域(分岐電極の間)が、放電が形成される領域よりも十分に小さくなるので、実質的に均一な発光強度分布を有する平面型発光素子を提供できる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の平面型発光素子は、最も外側の線電極を除く全ての線電極が分岐していることを特徴とする。最も外側の線電極は、1本内側の線電極の分岐電極とだけ放電するから、分岐する必要はない。このため、放電が形成されない部分（分岐電極の間）がなくなるので、そのぶん放電領域が拡大する。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の平面型発光素子は、前記分岐電極の上に誘電体層が形成され、その上に保護層が形成されたことを特徴とする。電極のスパッタ、消耗を防止し、長寿命の平面型発光素子を提供できる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の平面型発光素子の第1の実施の形態について図を参照して説明する。第1の実施の形態は、液晶ディスプレイのバックライト等に好適する均一な輝度分布を有する白色発光の平面型発光素子である。図1は本発明の平面型発光素子の全体構造を示す断面図である。図2は背面平面基板に形成された本発明に特有の電極形状を示す平面図である。図2では前面平面基板、枠体など他の構成の図示を省略している。破線は気密容器の内壁位置を示す。第1の実施の形態の特徴は電極形状にある。全体構造は図1に示すように、透明なソーダガラス（例えば、縦30mm×横100mm×厚1.2mm）からなる前面平面基板2と、同様の透明ガラスからなる背面平面基板3とが対向して配設され、前記基板2、3の間にガラス板からなる枠体4が配設され、前記基板2、3を一定間隔（3mm）に保持している。前記基板2、3と枠体4とはフリットガラス5を溶融することにより封着され、平面型気密容器になっている。なお、枠体の一部に排気管が封着されているが図示は省略する。

【 0 0 1 3 】

平面型気密容器内には、アルゴン等の希ガスが数～数百kPaと水銀からなる放電媒体が充填されている。前面平面基板2の内面には、水銀共鳴線254nm、185nm等で励起されて可視光を発光する蛍光体を用いて蛍光体層6が形成されている。好適する蛍光体は、緑色発光の $\text{LaPO}_4 : \text{Tb}^{3+}, \text{Ce}^{3+}, \text{Ce}$

$\text{MgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Tb}^{3+}$ 、赤色発光の $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、青色発光の $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}^{2+}$ などである。これら3原色の狭帯域発光の蛍光体を用いると高輝度の白色発光を得ることができる。また、ハロゲン酸塩系等の一般的な蛍光ランプに使用される蛍光体も使用できる。また、放電媒体として水銀を使用せず、キセノン又はキセノンを含む希ガスを使用することもできる。この場合は、キセノンが放射する147nm（共鳴線）、172nm（分子線）等の真空紫外線で励起されて可視光を放射する蛍光体を用いて蛍光体層を形成することもできる。好適する蛍光体として緑色発光の $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ など、赤色発光の $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ など、青色発光の $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaMgAl}_{14}\text{O}_{23}:\text{Eu}^{2+}$ などがある。これらの蛍光体を含む蛍光体層は前面平面基板内面に限定されず、背面平面基板内面、枠体内面、誘電体層上、保護層上など気密容器の内部のどこにでも形成できる。

【0014】

背面平面基板3の内面には、銀ペーストからなる一対の櫛型の電極7, 8がスクリーン印刷で厚さ数10 μm に形成されている。電極7, 8の少なくとも線電極7-n, 8-n（但し, nは1~n）上に酸化鉛等の低融点ガラスで透明な誘電体層9が同様にスクリーン印刷で形成されている。誘電体層9は放電による絶縁破壊、電極の損傷を防止する機能を有する。誘電体層9の上には、放電電圧を低下させると共に放電から誘電体層9を保護するために MgO からなる保護層10が同様にスクリーン印刷で形成されている。保護層10は二次電子放出機能、電荷蓄積機能等を有するので放電開始を容易にし、部材の劣化を抑制して寿命を改善する。

【0015】

電極7, 8は放電電極となる複数の線電極7-n, 8-nからなっている。nは線電極の個数である。図2に示すように、特に、線電極7-nは分岐して2本の分岐電極7-na, 7-nbになっており、同様に線電極8-nも分岐して2本の分岐電極8-na, 8-nbになっている。そして、2本毎交互に隣り合って配列している構成が最大の特徴である。2本の分岐電極7-na, 7-nbは電氣的に同電位になっている

。また、2本の分岐電極8-na、8-nbも同電位になっている。この2本の分岐電極7-na、7-nbと、対向配置されている2本の分岐電極8-na、8-nbとの間に電圧を印加して放電を発生させる。

【0016】

次に、平面型発光素子の製造方法の一例について説明する。まずソーダガラスからなる背面平面基板3上に、銀ペーストを用いて図2に示す形状の一对の電極7、8をスクリーン印刷し、乾燥後焼成する。次いで電極7、8上に酸化鉛系の誘電体層9をスクリーン印刷し、乾燥後焼成する。次いで誘電体層9上に、MgOからなる保護層10をスクリーン印刷し、乾燥後焼成する。次いで、背面平面基板3の周縁部にディスペンサを周回移動してフリットガラス5を塗布し、乾燥後焼成する。

【0017】

一方、ソーダガラスからなる枠体4の上部封着面にディスペンサを周回移動してフリットガラス5を塗布し、乾燥する。次いで、前記背面平面基板3の周縁部に前記枠体4を載置し、かつ枠体4の一部に形成された透孔（又は切り欠き）に排気管（図示しない）を挿入した状態で焼成し、フリットガラスを溶融して背面平面基板3と枠体4と排気管とを封着する。

【0018】

一方、前面平面基板2の背面側には蛍光体を塗布し乾燥後焼成して蛍光体層6を形成する。次いで、この前面平面基板2を前記封着された枠体4の上部に載置し、焼成して前面平面基板2と枠体4とを封着し、平面型容器とする。ついで、該平面型容器を排気装置に装着して加熱脱ガスし、所定の放電媒体（希ガス、水銀等）を充填し、排気管を封着して平面型発光素子1を完成する。

【0019】

なお、分岐電極の材料、形成方法としては、銀、アルミニウム、ニッケル、銅、カーボン、ITO等の導電ペーストを用いてスクリーン印刷する方法が量産性に優れる。また、アルミニウム、ニッケル、銅、ITOなどをマスクを介して蒸着、スパッタする方法、また、これらの材料の蒸着膜、スパッタ膜をエッチングする方法も使用でき、精度が高い。銀、アルミニウム、ニッケル、銅、カーボン

等の場合は透光性が悪いので、光を取り出さない面、例えば背面平面基板上に形成することが望ましい。ITOは透光性であるから前面平面基板にも形成できる。

【0020】

次に、動作について説明する。前記構造の平面型発光素子1の給電部7B、8Bに80kHz程度の正弦波交流電圧を印加すると、2本の分岐電極7-na、7-nbと、対向配置されている他の2本の分岐電極8-na、8-nbとの間に電圧が印加される。すると、線電極の2本の分岐電極の一方と、隣合う線電極の2本の分岐電極の一方との間に放電が発生する。具体的に説明すると、図1、2において、例えば線電極7-2の一方の分岐電極7-2aは、隣合う線電極8-1の一方の分岐電極8-1bと放電し放電路D2が形成される。同時に線電極7-2の他方の分岐電極7-2bは、隣合う線電極8-2の一方の分岐電極8-2aと放電し放電路D3が形成される。他の電極も同様である。このようにして隣合う線電極の分岐電極と分岐電極との間に放電路が形成される。したがって、全ての線電極間で同時に安定な放電路が形成され、放電領域が従来の略2倍となり、均一な輝度分布を有する高輝度の平面型発光素子を提供できる。

【0021】

さて、1本の線電極を構成する2本の分岐電極は同電位であるから、分岐電極間では放電が形成されず不発光領域となる。したがって、輝度分布を均一にするためには、分岐電極の間隔（以下、分岐間隔と称する。） d （mm）をできるだけ小さくして非発光領域を小さくする必要がある。しかしながら、分岐間隔を小さくし過ぎると2本の分岐電極は1本の線電極として動作してしまい、従来と同様に線電極1本おきに放電路が形成され、分岐効果が得られない。実験によると分岐間隔 d は0.5mm以上が望ましい。また、輝度分布を均一にするためには、前面平面基板と背面平面基板との間隔を G （mm）とすると、 d の上限は $G/2$ がよい。よって、望ましい d の範囲は、 $0.5 \leq d \leq G/2$ である。 G が小さい程 d を小さくする。また、隣合う線電極の対向する分岐電極の間隔（以下、対向間隔と称する。） D は、安定な放電が得られる限り、 d よりも十分に大きいことが望ましい。望ましい範囲は $2d \leq D \leq 16d$ である。一例として、分岐間隔

d が 0.5 mm のとき、D は 1 ~ 8 mm が望ましく、特に 2.5 ~ 4.5 mm が好適する。D が 1 mm 未満では放電は安定するが効率が低く輝度が不足する。D が 8 mm を超えると放電距離が増して放電路が拡散し難くなり、従来と同様に線電極 1 本おきに放電路が形成され易くなり、分岐効果が低下する。

【 0 0 2 2 】

なお、分岐電極の幅 w は形成精度、許容放電電流の観点から 0.5 mm 以上は必要である。放電電流が多い程幅を大きくし電極面積を大きくしなければならない。また、線電極を分岐させる分岐開始位置 1 2、1 3 は図 3 (a) のように気密容器の内壁位置 (破線で表示) より外側であることが望ましいが、図 3 (b) に示すように内壁に近い個所であれば気密容器内であってもよい。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の平面型発光素子は、最も外側の線電極 (例えば、7-1 と 8-n) を除く全ての線電極が分岐している。最も外側の線電極は、1 本内側の線電極の分岐電極と放電するだけであるから、分岐する必要はない。このため、放電が形成されない部分 (分岐電極の間) がなくなるので、そのぶん放電領域が拡大する。

【 0 0 2 4 】

次に、本発明の平面型発光素子の第 2 の実施の形態について図を参照して説明する。第 2 の実施の形態は、光触媒装置用光源に好適する近紫外線を発光する平面型発光素子である。図 4 はこの平面型発光素子 1 5 の構造を示す断面図である。第 1 の実施の形態の図 1 との相違点は、放電媒体と蛍光体と気密容器のガラスである。平面型気密容器の構造、電極構造等は図 1、2 と同様である。構成上の特徴は、真空紫外線を放射する放電媒体 1 6 と、真空紫外線で励起され光触媒作用を助長する近紫外線を放射する蛍光体を用いた蛍光体層 1 7 と、近紫外線を効率よく透過するガラスを用いた前面平面基板 1 8 とを具備することである。好適する放電媒体は、キセノン単独又はキセノンを含む希ガスである。全ガス圧力は数 ~ 数百 kPa、キセノンの分圧は数 ~ 数十 kPa が望ましい。また、アルゴン、ネオン、クリプトン、キセノンの一種以上と水銀との混合物も使用できる。好適する蛍光体は、キセノン等が放射する真空紫外線で励起され光触媒作用に有効な 3 0

0～400nmの近紫外線を放射するもので、 $\text{SrB}_4\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$ （波長360nm）、 $\text{BaSi}_2\text{O}_5:\text{Pb}^{2+}$ （波長350nm）、 $\text{YPO}_4:\text{Ce}^{3+}$ （波長325nm）、 $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Mg})_3\text{Si}_2\text{O}_7:\text{Pb}^{2+}$ （波長370nm）、 $(\text{Ba},\text{Mg},\text{Zn})_3\text{Si}_2\text{O}_7:\text{Pb}^{2+}$ （波長295nm）などがある。これらの近紫外線発光蛍光体を1層又は多層に形成する。照明用として可視光も必要な場合には、これらの近紫外線発光蛍光体と前記の可視発光蛍光体とを混合、又は積層して用いる。

【0025】

平面型発光素子15は近紫外線を放射するための素子であるから、平面型気密容器の、特に近紫外線を放射する面は、300～400nmの近紫外線をできるだけ効率良く透過する紫外線透過ガラスを使用することが望ましい。図4の平面型発光素子15は、主として前面平面基板側から近紫外線を放射する設計であるから、少なくとも前面平面基板18に紫外線透過ガラスを使用すべきである。枠体4、背面平面基板3も紫外線透過ガラスにすれば紫外線量が増し更に効果的である。紫外線透過ガラスは波長300nm～400nmでの透過率が50%以上（特に80%以上）となるように成分を調整したガラスが望ましい。通常のソーダガラスはこの波長範囲の透過率が小さいので、光触媒効果が小さい。好適する紫外線透過ガラスとして、例えばホウ酸系ガラスBK7（シヨット（株）製）がある。BK7は図5に示す波長一透過率特性を有し、前記蛍光体が発光する近紫外線を十分に透過するので、これを用いた平面型発光素子15は大きな光触媒効果を奏する。その他石英ガラスも好適する。

【0026】

図6は、本発明の平面型発光素子15を応用した光触媒装置20の一例で、エアコン等の空気清浄器の模式図である。対向配置した一対の光触媒フィルタ21、22の間に平面型発光素子15が配設されている。光触媒フィルタ21、22は金属、樹脂、セラミック、ガラス等の基板の対向面にアナターゼ結晶型の TiO_2 からなる光触媒層21a、22aを蒸着、スパッタ、CVD、塗布等の方法で形成したものである。また、空気が通過する多数の透孔21b、22bが形成されている。平面型発光素子15を点灯して放射した近紫外線を光触媒層21a

、22aに照射すると、光触媒層21a、22aが活性化され、表面近傍の空気中の水分が分解してヒドロキシラジカルが発生する。ヒドロキシラジカルは酸化力が強いので付着した有機物を分解して CO_2 にする。また、殺菌作用を呈する。透孔21b、22bを通して空気を循環することにより連続して空気の清浄化、殺菌を行うことができる。また、対向配置した光触媒フィルタ21、22間に平行に空気を循環することもできる。この光触媒装置は、平面状の光触媒フィルタと平面状の発光素子とを平行に配置するので、光触媒フィルタの全ての面にほぼ均一の紫外線が照射され、光触媒効果が向上する。

【0027】

次に、本発明の平面型発光素子の第3の実施の形態について図を参照して説明する。第3の実施の形態は、第2の実施の形態の近紫外線を発光する平面型発光素子と、光触媒フィルタとを一体化した光触媒用平面型発光素子である。この発光素子だけで簡易な光触媒装置となる。図7はこの平面型発光素子23の構造を示す断面図である。第2の実施の形態の図4との相違点は、前面平面基板18の外面に50～200nm程度の光触媒層24を形成したことである。他の構成は第2の実施の形態と同様である。光触媒層24に好適する物質は、300～400nmの近紫外線を吸収して光触媒作用を呈する金属酸化物を主体としたもの、特に、アナターゼ形の酸化チタン(TiO_2)を主体としたものが好適する。 TiO_2 の他に、 ZnO 、 MgO 、 Ce_2O_3 、 Tb_2O_3 、 WO_3 、 Fe_2O_3 、 LaRhO_3 、 FeTiO_3 、 SrTiO_3 、 GaAs 、 GaP 、 RuO_2 などが適用可能である。光触媒層の形成方法として、上記物質の粉体をバインダ中に分散したスラリーを基板上に塗布する方法、光触媒作用を有する金属のアルコキシド化合物溶液を塗布後、焼成する方法、電子ビーム蒸着、スパッタ、CVD等で形成する方法などがある。平面型発光素子23では、近紫外線が光触媒層24の裏面側に照射される。光触媒層24の表面側でより多くのヒドロキシラジカルを生成するために、近紫外線が光触媒層24を透過できるように層厚を薄く、また多孔質に形成する。光触媒層を前面平面基板18だけでなく、背面平面基板3、枠体4の外面に形成することもできる。

【0028】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の平面型発光素子は、前面平面基板と、前記前面平面基板に対向して配設された背面平面基板と、前記両基板を一定間隔に保持する枠体とからなる平面型気密容器と、前記平面基板の内面上に形成された複数の線電極と、前記平面基板の内側に形成された蛍光体層と、放電媒体とを具備し、前記複数の線電極は各々 2 本の分岐電極で構成されるため、2 本の分岐電極が 2 つの放電路を個別に担うことが可能となる。このため、全ての線電極間で同時に放電路を安定に形成でき、放電領域が従来の 2 倍となり、均一な発光強度分布を有する平面型発光素子を提供できる。

【0029】

特に、可視発光の蛍光体を用いて蛍光体層を形成すると、液晶のバックライトに、またファクシミリ、イメージスキャナ、複写機等の OA 機器の読取用光源に好適する輝度分布の均一な発光素子を提供できる。また、近紫外線を発光する蛍光体を用いて蛍光体層を形成し、近紫外線の透過率の大きいガラスを用いて気密容器を構成すると、光触媒装置に好適する平面型発光素子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の平面型発光素子の第 1 の実施の形態を示す断面図

【図 2】 図 1 の平面型発光素子の線電極形状を示す平面図

【図 3】 線電極の分岐位置例を示す平面図

【図 4】 本発明の平面型発光素子の第 2 の実施の形態を示す断面図

【図 5】 図 4 の平面型発光素子に用いたガラスの紫外線透過率を示す図

【図 6】 図 4 の平面型発光素子を用いた光触媒装置の模式図

【図 7】 本発明の平面型発光素子の第 3 の実施の形態を示す断面図

【図 8】 従来の平面型発光素子の全体構造を示す断面図

【図 9】 従来の平面型発光素子の電極形状を示す平面図

【図 10】 従来の平面型発光素子の放電路を示す断面図 (a) と平面図 (b)

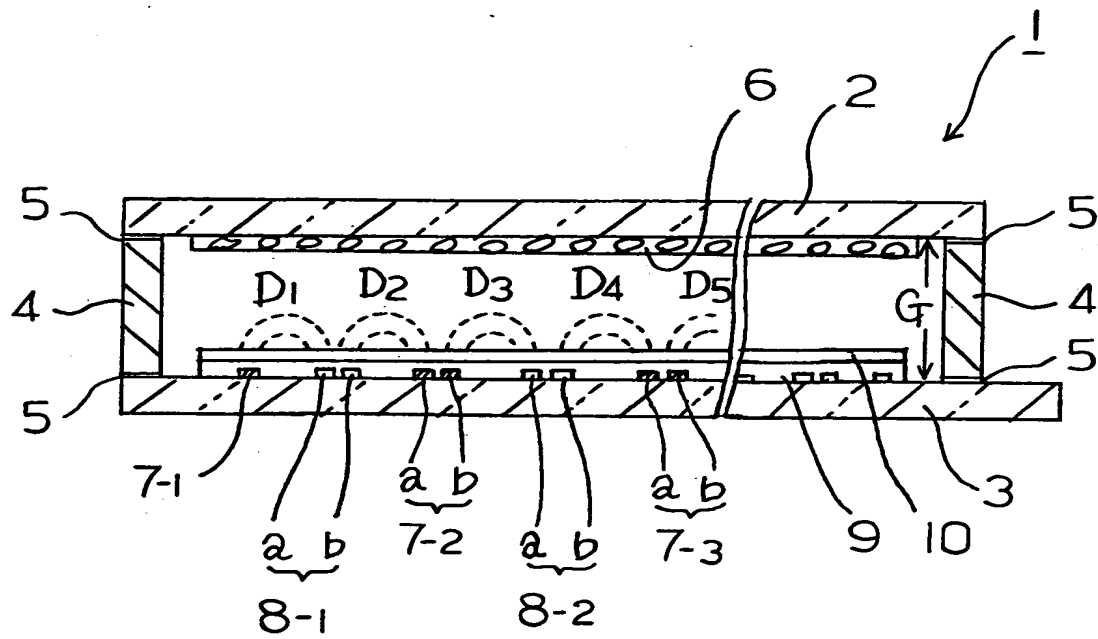
【符号の説明】

1、15、23 平面型発光素子

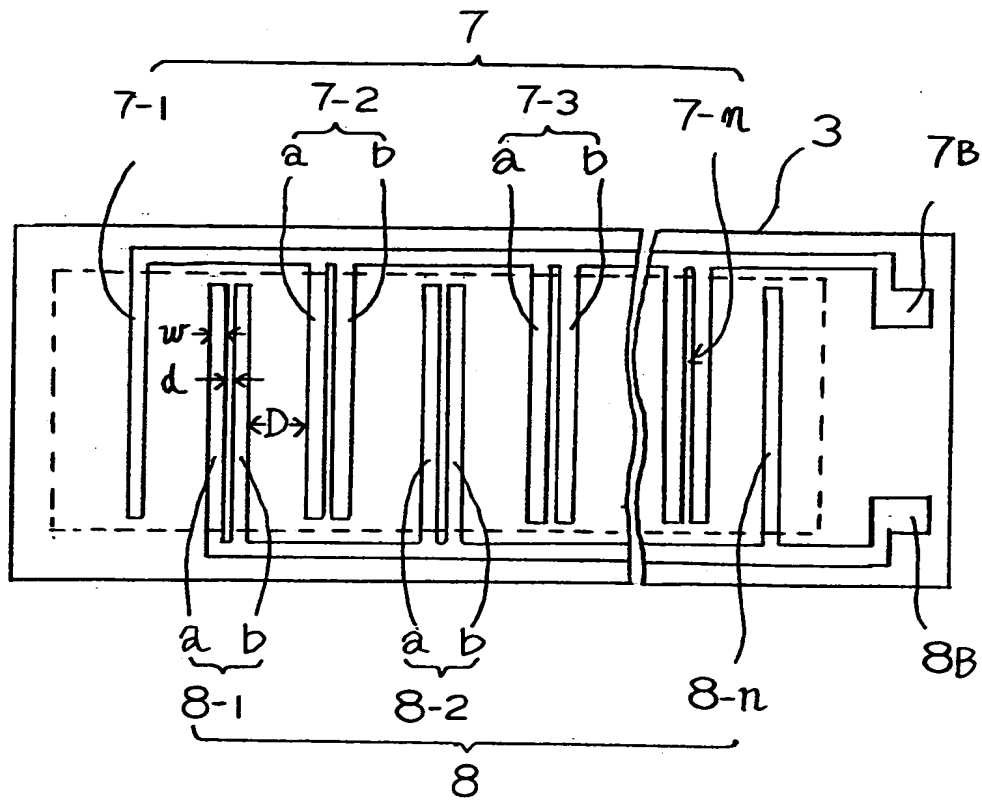
- 2 前面平面基板
- 3 背面平面基板
- 4 枠体
- 5 フリットガラス
- 6 蛍光体層
- 7、8 電極
- 7-na、7-nb 線電極7-nが分岐した2本の分岐電極
- 8-na、8-nb 線電極8-nが分岐した2本の分岐電極
- 7B、8B 給電部
- 9 誘電体層
- 10 保護層
- 12、13 線電極の分岐開始位置
- 16 真空紫外線を放射する放電媒体
- 17 近紫外線を放射する蛍光体層
- 18 紫外線透過ガラスからなる前面平面基板
- 20 光触媒装置（例えば、空気清浄器）
- 21、22 光触媒フィルタ
- 24 光触媒層

【書類名】 図面

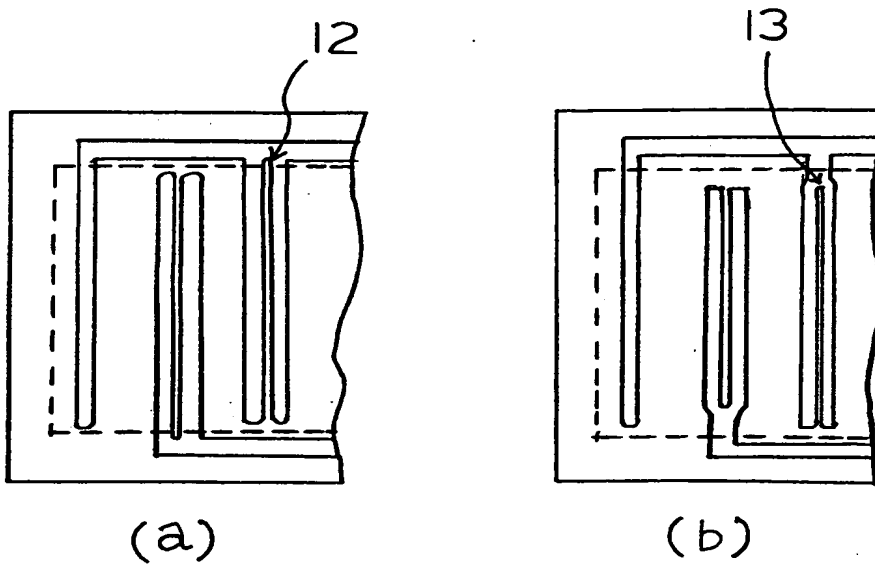
【図1】



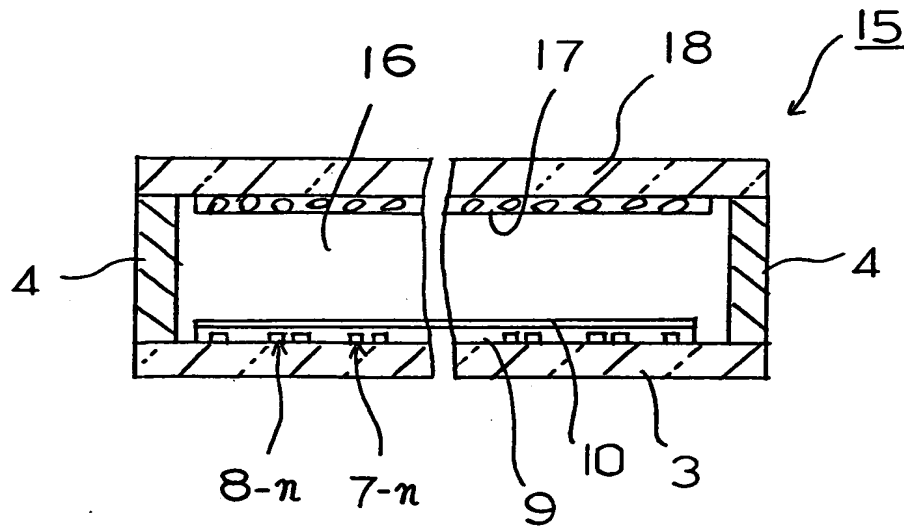
【図2】



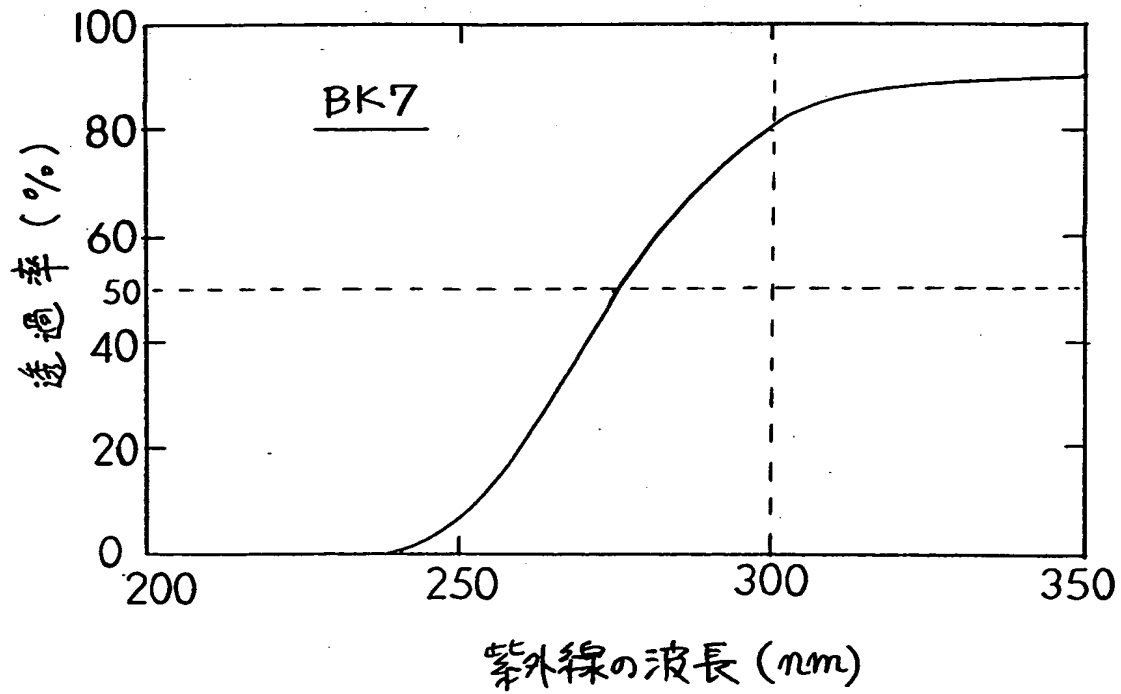
【図3】



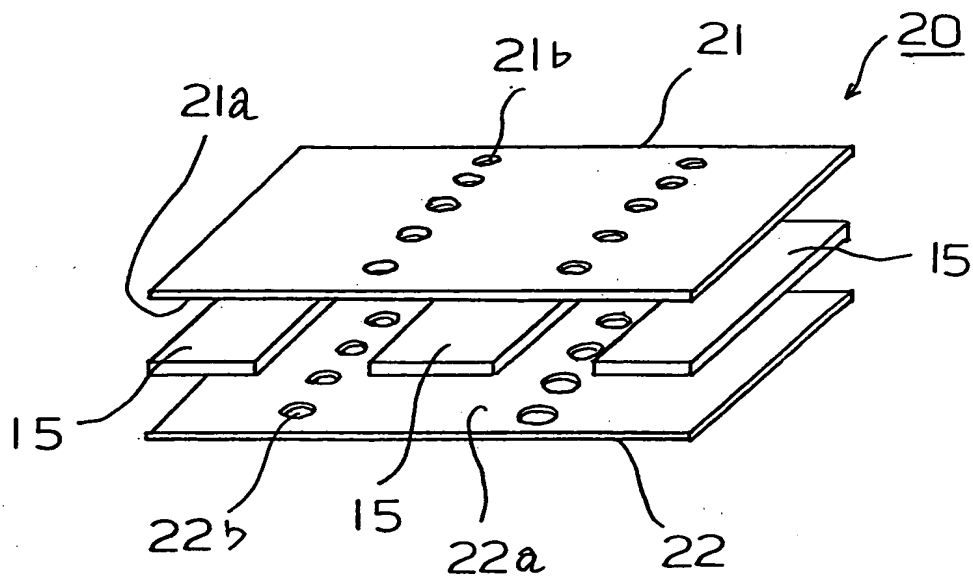
【図4】



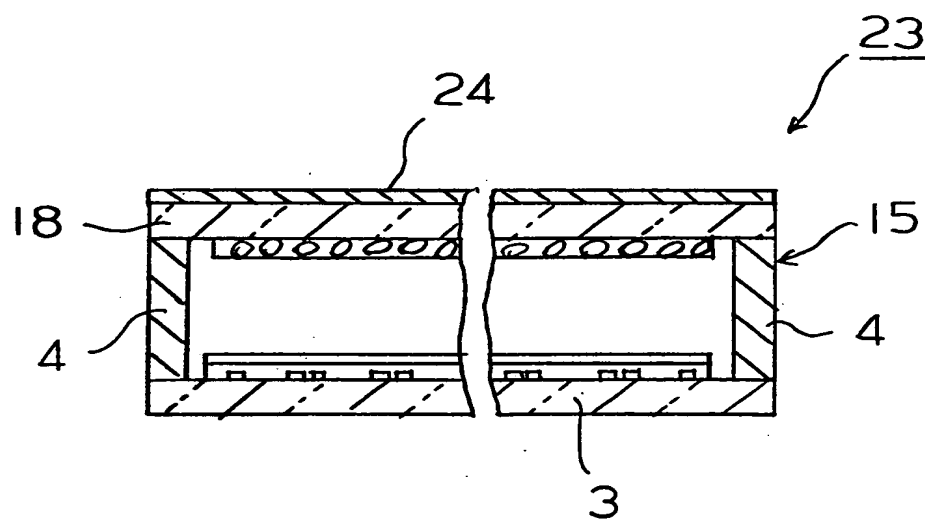
【図5】



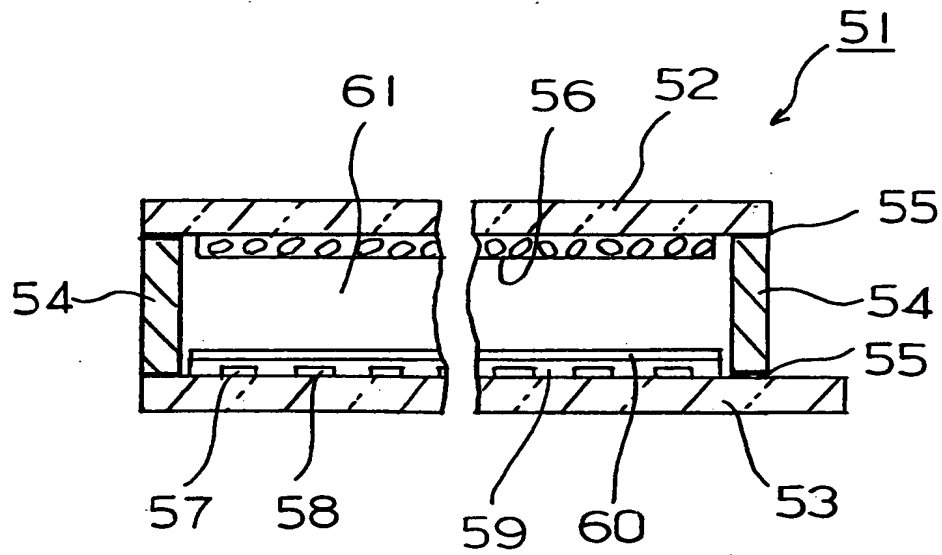
【図6】



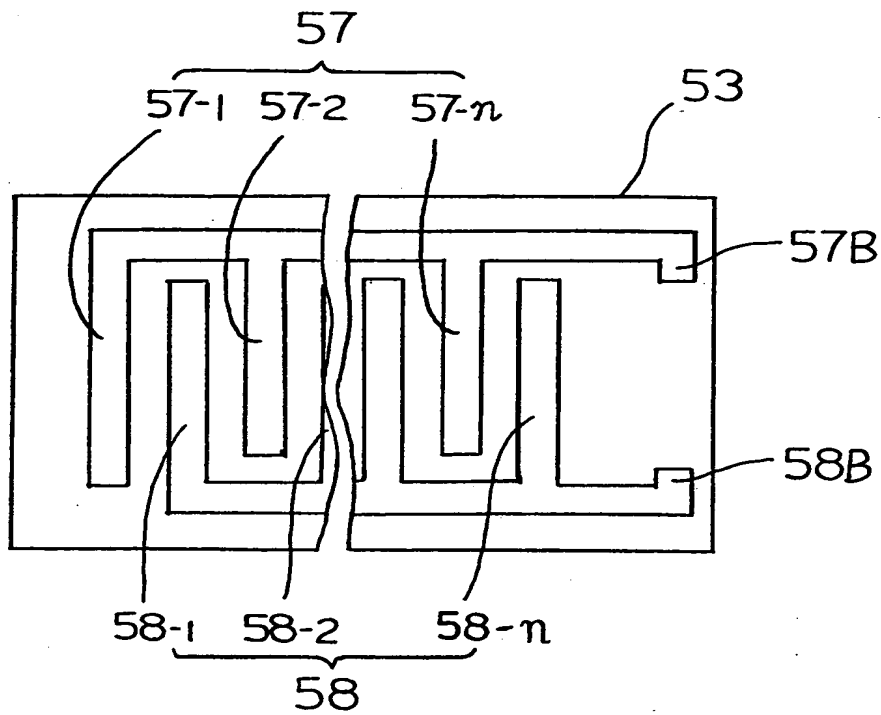
【図7】



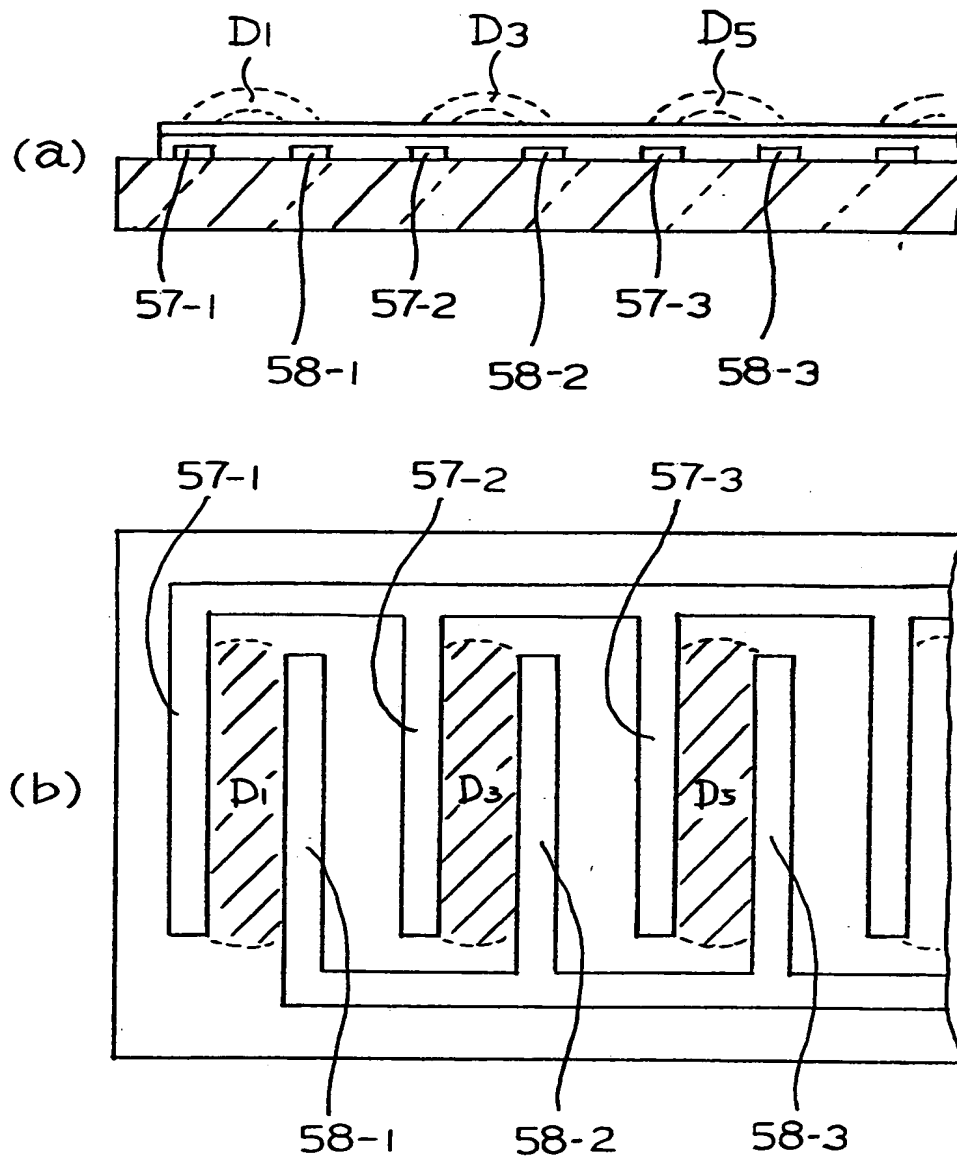
【図8】



【図9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 全ての線電極間で放電路が安定に形成され均一な発光強度分布が得られる平面型発光素子を提供する。

【解決手段】 平面型発光素子 1 は、前面平面基板 2 と、前記前面平面基板 2 に対向して配設された背面平面基板 3 と、前記両基板を一定間隔に保持する枠体 4 とからなる平面型気密容器と、前記背面平面基板 3 の内面上に対向配置して形成された複数の線電極 7-n、8-n と、前記前面平面基板 2 の内側に形成された蛍光体層 6 と、放電媒体とを具備し、前記複数の線電極 7-n (8-n) は各々 2 本の分岐電極 7-na、7-nb (8-na、8-nb) で構成されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000156950]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
氏 名	関西日本電気株式会社